

TARTU ÜLIKOOL
MeditSiiniteaduskond
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Anette Zukker

Tipptasemel Ida-Aafrika kesk- ja pikamaajooksjate toitumine
Elite East African middle- and long-distance runners diet

Bakalaureusetöö aruanne

Kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja: Lektor, PhD, M. Mooses

Tartu, 2018

SISUKORD

SISUKORD	2
SISSEJUHATUS.....	3
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	4
2. IDA-AAFRIKA JOOKSJATE TAUST	6
3. TOITUMISOOVITUSED VASTUPIDAVUSALA SPORTLASTELE	8
3.1 Valgud	8
3.2 Rasvad	9
3.3 Süsivesikud.....	10
3.4 Vedelikutarbimine	11
4. AAFRIKLASTE TOITUMINE	13
5. TIPPTASEMEL IDA-AAFRIKA JOOKSJATE TREENING JA KALORAAZ.....	16
6. UURINGUTES KASUTATUD MOODUSED MÕÕTMAKS TOITUMIST	18
KOKKUVÕTE.....	20
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	21
SUMMARY	24
AUTORI LIHTLITSENTS	25

SISSEJUHATUS

Ida-Aafrika (peamiselt Kenya ja Etioopia) jooksjad on püsinud maailma edetabelite tipus juba palju aastaid ja ka praegu kuuluvad enamus rekordeid nende nimele. Ida-Aafrika jooksjate edu saladuse väljaselgitamine on juba mitmeid aastaid päevakorral olnud ja nende toitumise ning energiatasakaalu kohta on tehtud mitmeid uuringuid (Muia *et al.*, 2015; Mooses & Hackney, 2017). Nende edu põhjusteks on leitud mitmete faktorite koosmõju. Nendeks peetakse nende toitumist, elukeskkonda ja ka häid jooksja geene. Olulist komponenti, milleks on toitumine on samuti mitmed teadlased uurinud.

Nende edus mängib suurt rolli toitumine, mis on kindlasti erinev Põhja-Euroopa ja mulle tuntud toidust. Ida-Aafrika jooksufenomen on huvitanud teadlasi juba pikka aega, ja et selle kohta rohkem tõestusmaterjali saada on tehtud palju uuringuid, kus on välja toodud nende toitumine, treeningkeskkond ja treeningplaan.

Käesolev bakalaureusetöö annab teaduskirjandusel põhineva ülevaate tiptasemel Kenya ja Etioopia kesk- ja pikamaajooksjate toitumisest ning toitumise vastavusest rahvusvahelistele soovitusetele (Thomas *et al.*, 2016). Töö eesmärgiks oli teaduskirjandusele tuginedes anda ülevaade tiptasemel Ida-Aafrika kesk- ja pikamaajooksjate toitumisest ning toitumise vastavusest rahvusvahelistele soovitusetele. Töö jaguneb viieks suuremaks peatükiks, mis omakorda jagunevad alapeatükkideks. Esimeses osas kirjeldan Ida-Aafrika jooksjate elamis- ja treenimiskeskkonda ning nende edu ja saavutusi suurtel võistlustel. Teises peatükis toon välja vastupidavusspordialadega tegelevatele sportlastele kehtestatud toitumissoovitused. Kolmas peatükk annab ülevaate käesolevas bakalaureusetöös kasutatud uuringutes osalevate sportlaste toitumisest ja selle vastavusest toitumissoovitusetele. Neljandas peatükis kirjeldatakse uuringutes kasutatud sportlaste treeningplaani ning käsitletakse sportlaste energiakulu ja saadavust. Viiendas peatükis on juttu moodustest, kuidas on käesoleva bakalaureusetöös kasutatud artiklites jälgitud ja mõõdetud sportlaste toitumist.

Märksõnad: Ida-Aafrika jooksjad, toitumissoovitused, toitumine, kesk- ja pikamaajooks

Keywords: East-African runners, nutrition recommendations, nutrition, middle- and long-distance running

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

Alates 1960ndatest aastatest on Kenya kesk- ja pikamaajooksjate edu olnud imetlusväärne (Christensen *et al.*, 2002). (Christensen *et al.*, 2002) kaks nädalat kestnud uuringusse võeti 12 noorsportlast, kes kõik käisid samas koolis ja olid umbes 17 aastat vanad. Uuringu tulemustest selgus, et need sportlased, keda uuriti tarbisid suures koguses valku ja süsivesikuid, mis täitis nende vajadused rohkemgi kui vaja oli (Christensen *et al.*, 2002). Siiski selgus, et toitumise koha pealt ei ole võimalik veel öelda, kas just tänu sellisele dieedile on nende jooksjate tulemused nii head (Christensen *et al.*, 2002).

Vastupidavusspordiga tegelevatele tippsportlastele soovitatakse parimate tulemuste saavutamiseks kombineerida oma toidulaud suures osas süsivesikutest. Beis *et al.* (2011) on välja toonud järgmised soovitused vastupidavussportlastele. Süsivesikuid tuleks tarbida 6-10 grammi kilogrammi kehakaalu kohta päevas, mis on vajalik maksa ja lihaste glükogeenivarude taastamiseks (Rodriguez *et al.*, 2009). Valku peaksid vastupidavussportlased päevas toiduga saama 1.2-1.7 grammi kilogrammi kehakaalu kohta, et saavutada optimaalne tervislik seisund ja parandada treeningul lõhutud lihaskudet. Samuti peavad vastupidavussportlased tarbima 0.4-0.8 liitrit vedelikku tunnis, et vältida dehüdratsiooni teket ja vähemalt 4 tundi enne treeningut 5-7 milliliitrit vedelikku kilogrammi kehakaalu kohta, et panna tööle kehas treeninguks vajalikud protsessid (Beis *et al.*, 2011).

Tabel 1. Uuringutes uuritud sportlaste andmed.

Uuring	Uuritavate arv	Sportlaste tase/tulemus	Vanus	Kehakaal (kg)
Onywera <i>et al.</i> , 2004	10	1500m - 12km cross-country	21	58.9
Beis <i>et al.</i> , 2011	10(2N)	Maraton (2:13:56)	22	56.7
Christensen <i>et al.</i> , 2004	12	Piirkondlikul tasemel keskmaajooksjad	17	55.0
Fudge <i>et al.</i> , 2006	9	Tiip tasemel (Maailma, Olümpia ja Juuniorite meistrid)	21	55.7
Fudge <i>et al.</i> , 2008	14	Tiip tasemel Kenya pikamaajooksjad	22	54.8
Muia <i>et al.</i> , 2015 a	56	Kesk- ja pikamaajooksjad	16	48.5

Onywera *et al.*, (2004) tehtud seitsmepäevasest uuringust võtsid osa 10 Kenya kesk- ja pikamaajooksjat. Uuring viidi läbi laagritingimustes, kus treeniti eelseisvaks võistluseks, laager toimus 2600 meetri kõrgusel meretasapinnast. Uuringus kasutati kaalumismeetodit, mil kõik toidud kaaluti ja pandi kirja. Uuritavad täitsid enamuse vastupidavussportlastele määratud

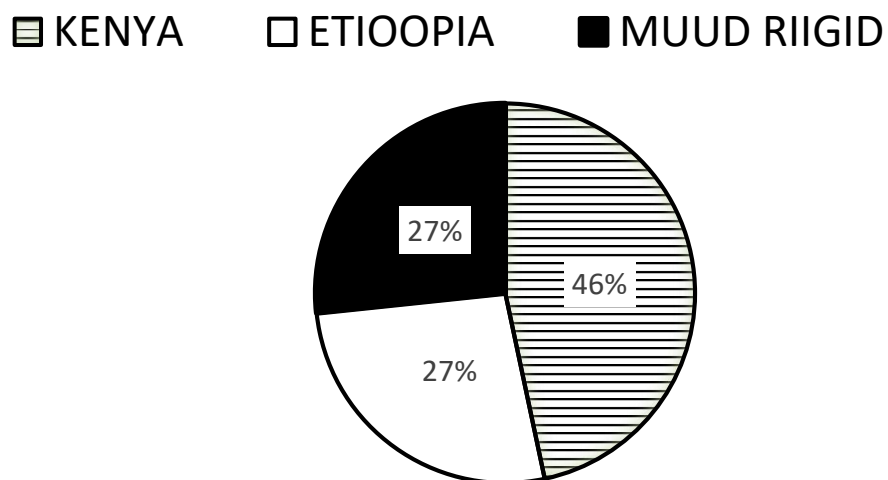
toitumissoovitustest, kuid mitte kõiki. Siiski leiti neil negatiivne energiabilanss ja ka vedelikutarbimine oli liiga väike.

Beis *et al.*, (2011) artiklis on toitumisuuringus vaatlusalusteks 8 meest ja 2 naist, kes on tipptasemel Etioopia maratonijooksjad. Kõik jooksid maratoni alla 2 tunni ja 16 minuti. Neid uuriti laagritingimustes intensiivsel treeningperioodil enne suurvõistlust, uuringu eesmärgiks oli võrrelda Etioopia ja Kenya samal tasemel treenivate pikamaajooksjate toitumist ja selle vastavust toitumissoovitustele, mis on kehtestatud vastupidavussportlastele. Uuringust selgus, et Etioopia pikamaajooksjate toitumine vastab ette nähtud soovitustele, kuid sama ei saa öelda nende vedelikutarbimise kohta.

Fudge *et al.*, (2008) uuringu eesmärgiks oli selgitada välja Kenya vastupidavusjooksjate vedelikutarbimine neile olulise treeningperioodi ajal. Uuritavateks olid 14 Kenya kõrgel tasemel kesk- või pikamaajooksjat, keda jälgiti uuringu ajal treeninglaagris, mis asus 2400 meetri kõrgusel meretasapinnast (Fudge *et al.*, 2008). Uuring tehti nädal enne olulisi võistluskatseid (Fudge *et al.*, 2008). Selgus, et nende jooksjate kehad saavad piisavalt vedelikku, vaatamata nende vähesele vedelikutarbimisele (Fudge *et al.*, 2008). Kuna uuritavad olid kõhnad, siis ei muutunud nende kaal märgatavalt treeningujärgselt võrrelduna treeningueelse kaaluga (Fudge *et al.*, 2008). Siiski ei saa seda uuringut kasutada kõikide Kenya pikamaajooksjate iseloomustamiseks, kuna uuritavate arv oli väike (Fudge *et al.*, 2008).

2. IDA-AAFRIKA JOOKSJATE TAUST

Ida-Aafrika (peamiselt Kenya ja Etioopia) kesk- ja pikamaajooksjad on domineerinud jooksudistantsidel rohkem kui neli kümnendit (Mooses & Hackney 2017) ning on sellega pakkunud teadlastele huvitava sporditeadusliku fenomeni, millega proovitakse selgitada nende jooksjate edu põhjuseid (Onywera *et al.*, 2004). Aastal 2011 (Beis *et al.*,) toodi välja, et üle 90% kesk- ja pikamaajooksude rekorditest kuuluvad Etioopia ja Keenia jooksjatele (Beis *et al.*, 2011). Aasta 2018 seisuga kuulub distantside 800 meetrit kuni maratoni rekorditest 73% Kenya ja Etioopia jooksjatele (IAAF, 2017). Aastatel 1990-2015-nda aasta seisuga on Kenya mehed võitnud 43 olümpiakulda kõigist 108-st võimalikust medalist (Tucker *et al.*, 2015). Kenya meesjooksjad on võitnud 64 olümpiamedalit, mis on 32,3% kogu medalitest, maailmameistrivõistlustelt 88 medalit, mis on 34,9% kogu hulgast ja maailma top-25 tulemustest on nende sooritatud 262, mis moodustab 43,7% kõigist parimatest tulemustest (Tucker *et al.*, 2015). Muu hulgas on nende edu proovitud selgitada geneetiliste faktoritega, keskkonnatingimustega ja toitumisharjumustega (Beis *et al.*, 2011). Siiski on Ida-Aafrika jooksufenomen suures osas lõpuni mõistmata (Beis *et al.*, 2011) ning järjest rohkem vaadatakse seda kui mitmetasandilist sümbioosi erinevatest faktoritest (Mooses & Hackney 2017). Tippjooksjate energiatasakaal ning suhteline energiadefitsiit (*inglise k* relative energy deficiency in sports) on hiljuti tõusnud järjest suurema tähelepanu alla (Muia *et al.*, 2015; Mooses & Hackney 2017) ning selles on oluline komponent toitumine.



Joonis 1. Kesk- ja pikamaa jooksude maailmarekordite kuuluvus riigiti (IAAF 2018)

Relative energy deficiency ehk RED-s on sportlastel esinev sündroom, mis algselt arvati olevat ainult naistel, mis puhul nimetati seda eelnevalt female athlete triad (Mountjoy *et al.*,

2014). Female athlete triad võib esineda intensiivselt treenival naisel, selle esinemise korral on sportlasel toitumishäire, amenorröa ja osteoporoos (Mountjoy et al., 2014). RED-s sündroom viitab füsioloogiliste funktsioonide langusele organismis, mille puhul võib esineda näiteks menstruaaltsükli funktsiooni, luude arengu ja korrashoiu, immuunsüsteemi, südame-veresoonkonna tervise või valgusünteesi langust (Mountjoy et al., 2014). RED-s tähendab keha võimetust tulla toime energiapuudulikkusega, kui treenitakse intensiivselt, kuid ei suudeta organismi funktsioonidega optimaalsel tasemel toime tulla (Mountjoy et al., 2014).

Ida-Aafrika jooksjad on püsinud jooksutabelite tipus juba pikka aega. Geenid mängivad sportlikus saavutusvõimes suurt rolli, kuna just geenid määravad inimeste jõu arengu, lihaskonna suuruse, lihaskiudude kompositsiooni, painduvuse ja palju muudki (Onywera, 2009). Vastupidavusalade puhul tuleb mängu ka see, kui palju hapnikku jõuab süda skeetilihastesse pumbata ja kui võimsaks tööks on üldse sportlase süda valmis (Onywera, 2009). Siiski, isegi kui kellelgi on geenid, mis teeksid temast võimaluse korral maailmatasemel sportlase, on väga oluline selleks juba noores eas treenida ja aega pühendada või muidu on vähetõenäoline seda potentsiaali saavutada (Onywera, 2009). Kui jooksjal on head geenid ja võimalused tõusmaks jooksumaaailma tippu, ning ta teeb selle jaoks piisavalt tööd, siis on võimalik seda ka saavutada (Onywera, 2009). Siiski kui jooksjal on tahet, aga mitte potentsiaali võivad geenid olla hoopiski takistuseks (Onywera, 2009).

Ida-Aafrika jooksjate puhul on leitud nii-nimetatud jooksjageen ehk ACE-geen (Onywera, 2009). Selle geeni suur osakaal on esinenud paljudel Aafrika kiireimatel jooksjatel (Onywera, 2009). ACE-geeni olemasolul on sportlasel võimalus paremaks vastupidavuseks ja ka suurele treeningkoormusele vastab selline organism paremini (Williams *et al.*, 2000).

Uuritud jooksjad ei tarbinud rämpstoitu, kuna seda pole nendes riikides ja tingimustes vastava toidu kõrge hinna tõttu kõigil võimalik soetada (Onywera, 2009). Näiteks ei tarbinud nad sokolaadi ega jäätist (Onywera, 2009). Lapsena ja nooremas eas jooksevad enamus sportlasi paljajalu, kuna neil ei ole võimalusi jalanõude soetamiseks (Onywera, 2009).

Üheks edu osaks on loetud suurel kõrgusel sündimist, elamist ja treenimist (Hamilton, 2000).

3. TOITUMISSOOVITUSED VASTUPIDAVUSALA SPORTLASTELE

Toitumisplaan ei ole igal inimesel samasugune, seetõttu ka järgnevas peatükis kirjeldan just vastupidavussportlastele välja toodud soovitusi. Kanada Dietoloogide ühing (Dietitians of Canada) on öelnud, et iga toitumisplaan peaks olema tehtud individuaalselt, arvestades sportlase eesmärke, maitse eelistusi, treeningplaani ja palju muidki faktoreid. Samuti peab olema tasakaalus energiakulu ja energia saamine, et sportlase organism püsiks terve ja oleks jõudu treeningutel ning võistlustel osalemiseks (Thomas *et al.*, 2016).

Eine või snäkk enne treeningusse minekut peaks sisaldama piisavalt vedelikku, et säilitada keha hüdreeritus (Thomas *et al.*, 2016). Suupiste peaks sisaldama võimalikult vähe rasva ja kiudaineid, et mao tühjenemine oleks kiirem ja seedetrakt töötaks normaalselt, samas sisaldama suuresti süsivesikuid, et vere glükoosisisaldus oleks maksimaalsel tasemel ning koosnema ka mõõdukalt valkudest (Thomas *et al.*, 2016). Eine peaks koosnema sportlasele tuttavatest toitudest, et organism oleks harjunud seda seedima (Thomas *et al.*, 2016).

Toitainete tarbimise peamine eesmärk treeningul on asendada kaotatud vedelik ja varustada keha süsivesikutega, et säilitada vere glükoosisisaldus (Thomas *et al.*, 2016). Süsivesikuid peaks keha saama umbes 30-60 grammi tunnis (Thomas *et al.*, 2016). Need soovitused on väga olulised just vastupidavustreeningutel või võistlustel, mis kestavad üle tunni või ekstreemsetes tingimustes ja kui sportlane pole enne treeningut piisavas koguses toitu või vedelikku tarbinud (Thomas *et al.*, 2016).

Pärast treeningut tuleb samuti tarbida piisavalt vedelikku, elektrolüüte, energiat ja süsivesikuid, et asendada lihases glükogeenivarud ja kindlustada kiire taastumine (Thomas *et al.*, 2016). Pärast treeningut aitab valkude tarbimine anda piisavalt aminohappeid, et taasehitada ja parandada treeningul kahjustada saanud lihaskude (Thomas *et al.*, 2016).

3.1 Valgud

Valgu vajadus sportlase organismis ja selle tarbimise hulk sõltub suuresti spordialast, millega tegeletakse ja eesmärgist, mida saavutada soovitakse (Phillips & Loon 2011). Selle tarbimine suurendab lihasvalgusünteesi ja vähendab lihasvalkude degradatsiooni (Phillips & Loon 2011). Valkude omastamist treeningu ajal ja pärast mõjutavad sugu, vanus, treeningu intensiivsus, kestus ja tüüp, energia tarbimine ja süsivesikute kättesaadavus (Thomas *et al.*, 2016). Parim aeg proteiini tarbimiseks on kohe pärast treeningut, sest siis on selle mõju kõige tõhusam (Phillips & Loon 2011). Valgusünteesi intensiivistab kõige enam 20-25 grammi

proteiini kogus, see aga sõltub samuti sportlase kehakaalust (Phillips & Loon 2011). Phillips & Loon (2011) artiklis on soovituslikuks valgu koguseks 19-aastastele ja vanematele 0,8 grammi kilogrammi kehakaalu kohta päevas, mis kehtib mitte sportivatele inimestele. Vastupidavusaladega tegelevatele sportlastele soovitavad nad tarbida suuremas koguses valku. Kanada Dietoloogide Ühingu soovituslik valgu kogus, mida päevas võiks tarbida on 1.2-2.0 grammi kilogrammi kehakaalu kohta päevas ning sellest rohkem on soovitatud tarbida suurema koormusega treeningperioodil (Mettler *et al.*, 2010; Phillips *et al.*, 2011; Dietitians of Canada). Kõige paremaks on peetud piimabaasil jookide manustamist koheselt pärast treeningut, see tagab lihaste tugevnemise ja muutused kehakujus (Thomas *et al.*, 2016). Kõrge valgusisaldusega toidained on ka munad, veiseliha, sealih ja ka kontsentreeritud taimne valk (Thomas *et al.*, 2016).

Tihti peale tuleb spordis teemaks kaalunumber, et olla parim tuleks kas kehakaalu kaotada või lihasmassi hoopis kasvatada. Selline tegevus võib aga sooritusele hoopis negatiivset mõju avaldada (Mettler *et al.*, 2009). Valgu koguse suurendamine toitumises koos füüsilise koormusega on näidanud kaalukaotuse suurenemist just rasva arvelt, lihasmass kas kasvab või jääb samale tasemele (Mettler *et al.*, 2009). Selline rasvavaba massi säilitamine on tekitatud asendamatute aminohapete kasvu pärast organismis, mida valguga kehasse tuuakse (Mettler *et al.*, 2009).

3.2 Rasvad

Tervisliku toitumise juurde kuulub ka rasvade tarbimine, kuna rasv annab energiat ja on vajalik ka muudeks protsessideks. Kuigi rasvavarud on meie kehas enamasti täidetud, on siiski vaja pärast treeningut ka neid varusid täiendada. Osad sportlased vähendavad just rasva hulka toidus, et kaalu kaotada, kuid see ei ole õige tegu. Kanada ühing on välja toonud, et rasva tarbimine alla 20% päevasest kaloraazist ei ole organismile kasulik (Thomas *et al.*, 2016).

Kanada dietoloogid on soovitanud, et energia, mis saadakse rasvade arvelt võiks olla minimaalselt 10% kogu kasutatavast energiast ja peaks sisaldama olulisi rasvhappeid vastamaks toitumissoovitustele (Thomas *et al.*, 2016).

Rasv, vabade rasvhapete kujul annab kehale kütuse, mis on suhteliselt rikkalik ja selle kättesaadavus lihastele suureneb vastupidavustreeningute tulemusena (Thomas *et al.*, 2016). Rasva tarbimine vähem kui 20% kogu päevasest energiast on organismile pikas perspektiivis kahjulik ja selliselt toitumine võib kasu tuua vaid lühikesel perioodil dieeti pidades ja

süsivesikuid laadides enne võistlust (Thomas *et al.*, 2016). Rasvade elimineerimine toidust kaalu langetamise eesmärgil ei ole organismile kasulik (Thomas *et al.*, 2016).

Rasvade tarbimine peaks olema piisav, et tagada olulised rasvhapped ja rasvlahustuvad vitamiinid, samuti annavad nad kehakaalu säilitamiseks energiat (Thomas *et al.*, 2016). Umbes 20-30% kogu päevasest energiast peaks tulema rasvadest (Thomas *et al.*, 2016). Rasv on oluline component sportlase toidus, kuid liiga kõrge rasvasisaldusega toitumine ei ole sportlastele soovitatud (Thomas *et al.*, 2016).

1-4 tunnisel treeningul, mis tehakse 70% maksimaalsest hapnikutarbimisest, saadakse umbes 55% kogu kasutatud energiast süsivesikutest ja ülejäänud tuleneb vabade rasvhapete oksüdatsioonist (Thomas *et al.*, 2016; Coyle *et al.*, 1997). Suurem osa treeningul kasutatud energiast tuleneb intensiivsuse vähenedes vabade rasvhapete oksüdatsioonist peamiselt triglütseriididest (Thomas *et al.*, 2016).

Aeroobse treeningu tulemusena energia saamine rasvadest intensiivistub ja süsivesikutest väheneb (Thomas *et al.*, 2016). Treenitum inimene kasutab suuremal osal energia saamiseks rasvu kui mittetreenitud inimene samasugust tööd tehes (Thomas *et al.*, 2016; Mougios, 2006).

Lihastes triglütseriididena talletatud pikaahelaga rasvhapped on eelistatuid kütus aeroobseteks kerge kuni mõõduka intensiivsusega treeninguteks (Thomas *et al.*, 2016).

Rasvad on oluliseks komponendiks normaalsel toitumisel, need annavad kehale energiat ja olulisi toitaineid rakumembraani ehituseks nagu näiteks vitamiin A, D ja E.

3.3 Süsivesikud

Süsivesikute varud inimese organismis on väga väikesed ning nende sisaldus organismis on kergesti mõjutatav treeningu ja toitumisega (Thomas *et al.*, 2016). Süsivesikud on olulised aju normaalseks tööks ja ka treeningutel, mil neid kasutatakse nii anaeroobsetes kui ka oksüdatiivsetes protsessides ning neid vajavad kõik keharakud (Thomas *et al.*, 2016). Üldise soovitusliku süsivesikute tarbimise saab individuaalselt kindlaks teha sportlase kaalu, lihasmassi ja treeninguid arvesse võttes (Thomas *et al.*, 2016). Minnes treeningule nii, et organismis pole glükogeeni varud taastatud, tekivad mitmed protsessid, mis pole organismile kasulikud (Thomas *et al.*, 2016). Näiteks suureneb vabade rasvhapete osakaal ja katehoolamiini kontsentratsioon, muutub osmootne rõhk lihasrakkudes ning kui organism hakkab energiavarusid otsima rasvade hulgast vabanevad keto kehad, mis omakorda tekitavad ketoosi (Thomas *et al.*, 2016). (Thomas *et al.*, 2016).

Süsivesikud aitavad säilitada vere glükoositaset treeningu ajal ja asendavad lihasglükogeeni (Thomas *et al.*, 2016). Süsivesikute vajadus sõltub sportlase igapäevasest energiakulust, spordiliigist, sportlase soost ja keskkonnatingimustest (Thomas *et al.*, 2016). Alates ühest tunnist kuni nelja tunnies treeninguni saadakse umbes 55% energiast süsivesikutest (Thomas *et al.*, 2016; Coyle *et al.*, 1997).

Kehalise töö ajal kehale eksogeensete süsivesikute andmine aitab hoida vereglükoositaset ja parandada sooritusvõimet (Thomas *et al.*, 2016; Jeukendrup, 2008).

Süsivesikute tarbimine peaks eelkõige sisaldama glükoosi, kuna fruktoos üksi ei ole nii efektiivne ja võib põhjustada kõhulahtisust, samuti glükoosi ja fruktoosi segu võib aidata sooritusele kaasa (Thomas *et al.*, 2016; Coggan & Coyle, 1991). Esimese 30 minuti jooksul pärast treeningut tuleks tarbida süsivesikuid umbes 1,5 grammi kilogrammi kehakaalu kohta ja nii uuesti iga kahe tunni tagant, et asendada glükogeenivarud (Ivy *et al.*, 1988). (111).

3.4 Vedelikutarbimine

Paljud sportlased on juba enne treeningu algust dehüdreeritud, seega on väga oluline juua ka enne sportima hakkamist (Goulet, 2012). Treeningust tingitud kaalukaotus mõjub halvasti vastupidavusala sportlaste tulemustele (Goulet, 2012).

Kehavedelik väljub kehast päeva jooksul erinevat moodi – hingamise, seedimise või neerude töö kaudu. Sportlased kaotavad lisaks tavapärastele protsessidele vedelikku ka spordiga kaasneva higistamise kaudu (Thomas *et al.*, 2016). Treeningul tõuseb lihastes temperatuur ja kohati võivad erineda protsessid viia ohtlikult kõrge organismi temperatuurini. Tekkida võib ka hüповoleemia ja glükogeeni kasutamise suurenemine (Sawka *et al.*, 2007; Shirreffs *et al.*, 2011; Kenefick *et al.*, 2012). Siiski on igal inimesel vedelikuvajadus dehüdratsiooni mittetekkimiseks erinev, kuid sellegi poolest ei tohiks lasta defitsiiti üle 2% kehakaalust, kuna see mõjub halvasti sportlase sooritusele (Sawka *et al.*, 2007; Shirreffs *et al.*, 2011; Goulet, 2012; Jeukendrup *et al.*, 2015).

Kehalise tööga kaotatud kehakaal pärsib vastupidavussportlaste tööd treeningutel ja võistlustel (Goulet, 2012). Keha võib kaotada tunni aja jooksul higistamisega vedelikku 0,3-2,4 liitrit, see sõltub treeningu intensiivsusest, sportlase treenitusest, kliimast ja muudestki faktoritest (Thomas *et al.*, 2016). Teadaolevalt on osad sportlased dehüdreeritud juba enne treeningu alustamist, mis vähendab aeroobset võimekust (Goulet, 2012). Enne treeningut ei tohi sportlane tunda janutunnet ja peab jälgima oma vedelikutarbimist, siis ei ole ohtu vedelikupuudusele organismis (Goulet, 2012). Joomine peaks olema balansseeritud, sportlastel

on märgatud tulemuste langust siis kui nad joovad liiga vähe ja ka siis kui juuakse liiga palju vedelikku (Goulet, 2012). Suure janu tunde tekkides on kehas alanud protsessid, mis viivad dehüdratsioonini ja ka tulemuslikkuse vähenemisele (Goulet, 2012).

4. AAFRIKLASTE TOITUMINE

Christensen *et al.*, (2004) uuringus osalenud Marakveti piirkondlikul tasemel parimad võistlevad jooksjad tarbisid keskmiselt 2800 kcal päevas, millest köögiviljad moodustasid 90%. Beis *et al.*, (2011) uuringu sportlased tarbisid päevas umbes 3200 kcal, kelle toitumine koosnes samuti peamiselt taimsest toidust, umbes 88% toidust moodustasid köögiviljad ja väga vähene kogus liha – 12%. Onywera *et al.*, (2004) uuringus osalenud jooksjad tarbisid päevas umbes 3000 kcal, ka sellest suur osa – 86% oli taimne toit, ning vaid 14% liha.

Süsivesikuid said Christensen *et al.*, (2004) uuringu sportlased toidust 476 grammi ehk 1904 kcal, mis moodustas päevasest toiduenergiast 68%. Onywera *et al.*, (2004) uuringu sportlased said toiduga süsivesikuid umbes 607 grammi, mis moodustas 76,5% päevasest energiast. Beis *et al.*, (2011) artikli sportlased tarbisid süsivesikuid päevas 545 grammi ehk 64,3% päevasest energiast. Kõikides uuringutes tarbitud süsivesikud tulenesid suures osas taimsetest toiduainetest (Christensen *et al.*, 2004; Onywera *et al.*, 2004; Beis *et al.*, 2011). Rasvasisaldus päevases toidus oli 90 grammi ehk 810 kcal, mis on 29% päevasest toiduenergiast (Christensen *et al.*, 2004). Onywera *et al.*, (2004) uuringus saadi toiduga rasva umbes 46 grammi päevas, mis moodustas 13,4% päevasest energiast ning mis suuresti tuli kas loomsest toidust või pastöriseeritud piimast (Onywera *et al.*, 2004). Beis *et al.*, (2011) uuritavate dieet sisaldas rasva 83 grammi päevas ja see oli kogu päevasest söögist 23% (Beis *et al.* 2011). Valku said Christensen *et al.*, (2004) jooksjad toiduga päevas 88 grammi ehk 352 kcal, mis moodustab 13% päevasest toiduenergiast, mida saadi põhiliselt maisist ja ubadest. Onywera *et al.*, (2004) uuritud jooksjad tarbisid päevas valku 75 grammi ehk 10,1%. Beis *et al.*, (2011) uuringus jälgitud sportlased sõid valku 99 grammi, mis moodustas 12,4% päevasest energiast. Enamus valku tulenes nagu süsivesikudki taimsetest toiduainetest (Christensen *et al.*, 2004; Onywera *et al.*, 2004; Beis *et al.*, 2011). Lihast saadi samuti kahel päeval nädalas valku (Christensen *et al.*, 2004). Vaatamata sellele, et sportlased toitunud peamiselt taimsetest toiduainetest, said nad kõik vajalikud makrotoitained toidust kätte (Christensen *et al.*, 2004).

Onywera *et al.* (2004) artiklis uuritud sportlased tõstsid endale ise toitu nii palju kui arvasid vajavat. Jooksjatel oli väike toiduvalik, põhiliselt sõid nad leiba, keedetud riisi ja kartuleid, putru, kapsast, aeduba ja samuti ugalit (Onywera *et al.*, 2004). Treenitavad said nädalas neli korda liha süüa, sedagi väikestes kogustes umbes 100 grammi päeva kohta. Päevas jõid nad ka väga palju teed piimaga (Onywera *et al.*, 2004). Piim aitab taastada treeningul higistamisega kaasnenud veekadu ja ei lase tekkida dehüdratsioonil (Fudge *et al.*, 2008; Shirreffs *et al.*, 2007).

Köögiviljad moodustasid umbes 86% kogu toitumisest, mis jätab ainult 14% loomsete

toitude jaoks (Onywera *et al.*, 2004). Valgusisaldus toidus oli vastavalt vastupidavussportlastele kehtestatud toitumisnormatiividele 1,2 grammi päevas, millest suur osa saadi köögiviljadest (Onywera *et al.*, 2004). Sportlased tarbisid vedelikest peamiselt vett ja teed (Onywera *et al.*, 2004). Sportlaste toitumine oli kooskõlas ettenähtud toitumissoovitustega, siiski ei saanud nad toidust piisavalt energiat ja ka vedelikutarbimine oli negatiivne (Onywera *et al.*, 2004).

Beis *et al.*, (2011) uuringus kirjeldatud sportlaste hommikusöögiks olid piim, puder, omlett ja leib. Lõuna- ja õhtusöögiks sõid sportlased kas riisi, pastat või läätsi (Beis *et al.*, 2011). Liha söödi vähe, umbes 2 korda nädalas (Beis *et al.*, 2011). Ka selles uuringus said sportlased toidukoguse ise valida (Beis *et al.*, 2011). Joogiks oli peamiselt vesi, kuid sedagi joodi vähe (Beis *et al.*, 2011). Suure osa vajalikest vedelikest said sportlased toidus sisalduvast vedelikust (Beis *et al.*, 2011). Samuti joodi vähesel määral ka teed, piima ja apelsinimahla (Beis *et al.*, 2011).

Ida-Aafrika jooksjate toitumise uuringutest on selgunud, et peamiselt söövad sportlased taimseid toiduaineid (Christensen *et al.*, 2002; Onywera *et al.*, 2004). Seal on kõige energiarohkemaks toiduallikaks *ugali*, mida valmistatakse maisijahust ja veest ning selle välimus ja konsistents meenutab putru (Onywera, 2009). Liha osakaal toidus on väga väike, kuna sealsetes riikides on loomaliha väga hinnatud, eriti veiseliha (Christensen *et al.*, 2002). Kenya jooksjad sõid iga päev põhiliselt maisi ja aedube (Christensen *et al.*, 2004). Neid söödi tihke maisipudruna, mida kutsutakse *ugaliks*, kääritatud pudruna, mida nimetati *ujiks* ja ka lihtsalt küpsetatud kujul *githerina* (Christensen *et al.*, 2004). Veel sõid nad hautatud kapsast ja jõid kohvi piimaga ja ka hapupiima (Christensen *et al.*, 2004).

Kui selgub, et sportlasel on vajadus kaalu kaotada, siis tuleb seda teha läbimõeldult ja ettevaatlikult, et kaoks rasvamass ja säiliks lihasmass ning keha ei oleks stressis (Canadian Journal of Dietetic Practice and Research, 2016). Selleks on soovitatud dieedis tõsta valgusisaldust ja piirata energia saamist (Canadian Journal of Dietetic Practice and Research, 2016).

Sportlaste keharasvaprotsent sõltub soost ja spordialast, millega tegeletakse (Thomas *et al.*, 2016). Minimaalne keha rasvaprotsent meestel on 5% ja naistel 12%, siiski optimaalne rasvaprotsent võib olla neist miinimumidest palju kõrgem ja seetõttu peaks see olema määratud individuaalselt (Thomas *et al.*, 2016).

Madal energiatarbimine ei aita kaasa treenimisele (Thomas *et al.*, 2016). Toiduga energia saamist vähendades 10-20% tavapärasest tarbimisest viib kaalu langemiseni ilma, et sportlane tunneks end väsinuna või näljasena (Thomas *et al.*, 2016). Kasulikuks võivad osutuda madala

rasvasisaldusega toitude tarbimine, energiarikaste suupistete vähendamine, teadlik portsjoni suurus ja igavusest söömise asemel aktiivsete tegevuste leidmine (Thomas *et al.*, 2016).

Vajadusel võivad sportlased rasva tarbimist vähendada, kuid see tagab kaalukaotuse ainult sel juhul, kui ülejäänud toitumisega on saavutatud negatiivne energiabilanss (Thomas *et al.*, 2016). Meeles tuleks pidada ka seda, et rasvade tarbimist ei tohi piirata alla 15% kogu päevasest toidust, sest sel hulgal rasva tarbimine on vajalik terve olemiseks (Thomas *et al.*, 2016).

Dieeti pidavad sportlased ei tohi valgu tarbimist samuti liialt piirata ja peaksid saama toiduga vajalikus koguses kaltsiumi (Thomas *et al.*, 2016). Ning kindlasti tuleks tarbida piisavalt vedelikke, eriti enne ja pärast treeningut ning selle ajal (Thomas *et al.*, 2016). Dehüdratsioon kaalu langetuseks on vastunäidustatud (Thomas *et al.*, 2016).

5. TIPPTASEMEL IDA-AAFRIKA JOOKSJATE TREENING JA KALORAAZ

Uuringutes osalenud sportlased olid rahvusvahelisel tasemel jooksjad (Beis *et al.*, 2011; Onywera *et al.*, 2004; Christensen *et al.*, 2004). Beis *et al.*, (2011) uuringus osalenud 8 meest ja 2 naist treenisid uuringu hetkel treeninglaagris, kus nad valmistusid 2008 aasta Pekingi Olümpiamängudeks. Treeningud toimusid kaks korda päevas (Beis *et al.*, 2011). Päev algas kell 7 hommikujooksuga, kus tavaline jooksutempo oli $16\text{--}20\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ning joosti 10-20 kilomeetrit (Beis *et al.*, 2011). Seejärel mindi alles hommikust sööma (Beis *et al.*, 2011). Teine treening toimus enne õhtusööki (Beis *et al.*, 2011). See oli rahulikum treening kui hommikul, aeglasema tempoga umbes 10-15 km/h, jooksu pikkuseks 6-10 kilomeetrit (Beis *et al.*, 2011). Kui aga hommikune ilm ei lubanud pikka trenni teha tuli mõnikord ka treeningud omavahel vahetada ja seega õhtul raskem ja pikem treening teha (Beis *et al.*, 2011). Soojenduse ja pärast trenni lõdvestav osa jooksutreeningust oli umbes 15-20 minutit, kus venitati lihaseid (Beis *et al.*, 2011). Intervalltreeningud toimusid 2-3 korda nädalas ning samuti tegi iga sportlane individuaalselt kord nädalas 20-25 kilomeetrise treeningu võistluskiirusel (Beis *et al.*, 2011). Päevas kulutatud energiahulk oli keskmiselt 3267 kcal (Beis *et al.*, 2011).

Onywera *et al.*, (2004) uuringus osales 10 eliit-tasemel jooksjat. Osalejad olid võistlevad kesk- ja pikamaajooksjad, mõned neist ka maailmameistrid (Onywera *et al.*, 2004). Uuring viidi läbi laagritingimustes merepinnast 2600 meetrit kõrgemal (Onywera *et al.*, 2004). Sportlased olid heas vormis ja valmis võistlema Kenya Meistrivõistlustel krossijooksus (Onywera *et al.*, 2004). Nagu eelnevalt kirjeldatud uuringus treenisid ka need sportlased kaks korda päevas, üks treening tehti enne hommikusööki ja teine enne õhtusööki (Onywera *et al.*, 2004). Hommikujooks tehti kiirema jooksutempoga (17-24 km/h) ja joosti umbes 14 kilomeetrit (Onywera *et al.*, 2004). Päeva teine jooks oli umbes 8 kilomeetrit pikk ja seda joosti kiirusel 9-14 km/h (Onywera *et al.*, 2004). Ka selle uuringu sportlased soojendasid ja pärast trenni lõdvestasid end venitusharjutustega, mis kestsid umbes 10-20 minutit (Onywera *et al.*, 2004). Kaks sportlast, kelle erialaks oli 1500 meetri jooks, käisid kord nädalas staadionil intervalltreeningut tegemas (Onywera *et al.*, 2004). Sportlaste keskmine energiakulu päevas oli umbes 3600 kcal (Onywera *et al.*, 2004).

Kolmanda uuringu 12 sportlast olid kooliõpilased, kes treenisid iga päev kaks korda (Christensen *et al.*, 2004). Nagu eelnevates uuringutes, tegid ka need jooksjad esimese treeningu enne hommikusööki ja teise õhtul enne õhtusööki (Christensen *et al.*, 2004). Esimene treening oli umbes 6 kilomeetrit tavalist jooksu (Christensen *et al.*, 2004). Teine trenn oli samuti kas

tavaline jook või intervalltreening (Christensen *et al.*, 2004). Treeningute alla käis alati ka venitamine ja võimlemisharjutused (Christensen *et al.*, 2004). Pärast koolipäeva mängisid sportlased erinevaid pallimänge (Christensen *et al.*, 2004). Keskmiselt jooksid sportlased 10 kilomeetrit päevas (Christensen *et al.*, 2004). Energiat kulutasid nad päevas umbes 3200 kcal (Christensen *et al.*, 2004). Energiat toiduga said nad päevas tagasi 3100 kcal (Christensen *et al.*, 2004).

Tabel 2. Christensen *et al.*, (2004) & Beis *et al.*, (2011) uuringu sportlaste päevakava võrdlus.

Kellaaeg	Christensen <i>et al.</i> , 2004	Kellaaeg	Beis <i>et al.</i> , 2011
-	TREENING + Pallimängud	7:00	TREENING
6:30	Hommikusöök	9:30	Hommikusöök
11:00	Hommiku kohv	-	-
12:45	Lõunasöök	13:30	Lõunasöök
-	TREENING + Pallimängud	17:00	TREENING
18:15	Õhtusöök	19:30	Õhtusöök

Christensen *et al.*, (2004) ja Beis *et al.*, (2011) uuringutes osalenud sportlastel oli sarnane päevakava. Treeningud leidsid aset enne hommiku- ja õhtusööki (Christensen *et al.*, 2004; Beis *et al.*, 2011). Päevas oli kolm toidukorda. Beis *et al.*, (2011) uuringu sportlastel oli mõnikord ka kell 16:00 õhtuode, milleks oli väike toidupala.

6. UURINGUTES KASUTATUD MOODUSED MÕÕTMAKS TOITUMIST

Toitumisuuringuid tehakse tavaliselt kolmel põhjusel: võrrelda erinevate gruppide keskmist toitainete tarbimist, et paigutada inimesi kindlatesse gruppidesse või hinnata individuaalselt inimese toitumisharjumusi ja toitainete tarbimist (Nelson *et al.*, 1989). Antud bakalaureusetöös kasutatud uuringutest kasutati peamiselt kahte erinevat moodust toitumise hindamiseks. Üheks mõõtmisviisiks oli kahekordselt märgistatud vee meetod ja teiseks toitumispäeviku pidamine ja toitumise jälgimine vähemalt 7 päeva jooksul.

Kahekordselt märgistatud vee meetodit kasutati Fudge *et al.*, (2006) uuringus osalenud sportlaste toitumise hindamiseks. Kogu vedelikutarbimine määratakse kombineerides vedelikutarbimist hinnatava metaboolse vee, mis vabaneb ainevahetuse käigus, väärtusega (Fudge *et al.*, 2006). Metaboolne vesi määratakse mõõdetud energiakulu ja süsivesikute, valkude ja rasva toitumisega saadud energia korrutamiseks (Fudge *et al.*, 2006). Kahekordselt märgistatud vee meetodi puhul võetakse sportlaselt uriiniproov, seejärel antakse uuritavale juua vett, mis koosneb 0.05 g $2H_2O$ ja 0.15 g $H_2^{18}O$ kilogrammi kehakaalu kohta (Livingstone *et al.*, 1990). Kindla aja möödudes, sõltuvalt uuringu eesmärgist ja pikkusest, võetakse uuritavalt uus uriiniproov, milles sisalduva süsinikdioksiidi põhjal arvutatakse energiakulu (Livingstone *et al.*, 1990).

Toitumispäeviku meetodit peeti kõige täpsemaks toitumisanalüüsi meetodiks, kuid nagu enamuse meetodite puhul sõltus selle usaldusväärsus uuritavate valmisolekust teha koostööd ja panna kõik tarbitud toit täpselt kirja (Lissner *et al.*, 1998; Bingham, 1987). Andmete kirjapanemise ja sportlaste järjepidevusega oma toitumist jälgida võib esineda probleeme ja seetõttu ei peeta üle seitsme päevast toitumise jälgimist vajalikuks (Lissner *et al.*, 1998; Bingham, 1987). Pikemal perioodil andmete kogumist võib vaja minna selleks, et selgitada välja sportlaste pikemaajalised toitumisharjumused (Lissner *et al.*, 1998; Bingham, 1987).

Toitumispäeviku meetodit kasutati mitmes uuringus, mida antud bakalaureusetöös kasutati. Näiteks Beis *et al.*, (2011) uuringus jälgiti sportlaste toitumist juulikuus tugeval treeningperioodil enne olulisi võistluseid. Toitumine märgiti üles 1 nädalase perioodi jooksul (Beis *et al.*, 2011). Christensen *et al.*, (2004) uuringu toitumisanalüüsi tehti kahe nädala jooksul maikuus, mil oli vihmane periood. Onywera *et al.*, (2004) uuringus jälgiti sportlasi samuti nagu Beis *et al.*, (2011) uuringus 7 päeva jooksul.

Ühe nädala jooksul jälgisid jooksjad oma toitumis- ja joomismustreid, mille kinnitas nende treener (Beis *et al.*, 2011). Treeningpäevikut pidades pandi kirja ka treeningu tüüp, intensiivsus

ja pikkus (Beis *et al.*, 2011). Päevikut koos toitumise jälgimisega peeti selle jaoks, et hinnata sportlaste energiakulu ja energia tarbimist (Beis *et al.*, 2011). Üles märgiti kogu toit ja jook (1 g täpsusega), mida tarbiti 7 päeva jooksul (Beis *et al.*, 2011; Onywera *et al.*, 2004). Toitu kaaluti enne ja pärast toidu valmistamist ning märgiti ka toidu valmistamise meetod (Onywera *et al.*, 2004; Beis *et al.*, 2011). Toitu pidid jooksjad kaaluma ka siis kui viibisid mõnel päeval laagrist eemal, et kindlustada toidu energia saamise monitooring ka siis kui otsene kontrollimine ja vaatlus pole võimalik (Beis *et al.*, 2011; Onywera *et al.*, 2004). Onywera *et al.*, (2004) uuringu sportlastel oli võimalik ise oma portsjonite suurused valida ning toit oli kättesaadav *ad libitum*.

Kõik valmistatud toidud ja toiduained koguti analüüsimiseks (Christensen *et al.*, 2004). Iga hommik küsitleti uuritavaid nende eelmise päeva toitumise kohta (Christensen *et al.*, 2004). Jooksjatelt saadud infot võrreldi kaalutud toidu tulemustega ja need olid võrdsed (Christensen *et al.*, 2004).

KOKKUVÕTE

Teaduskirjandusele tuginedes selgus, et Kenya ja Etioopia kesk- ja pikamaajooksjad omavad suure osa maailmarekorditest. Nende edu põhjuseid on kaua otsitud ja on leitud, et selleks on mitmete faktorite koosmõju. Edu põhjusteks on loetud geneetilisi faktoreid, keskkonnatingimusi ja toitumisharjumusi.

Toitumissoovitused võiksid olla tehtud igale sportlasele individuaalselt, arvestades sportlase maitse eelistusi, eesmäärke ja treeningplaani. Põhiline on saada tasakaalu energiakulu ja energiasaamine, et sportlase organismis ei tekiks toitainete puudust ega ka dehüdratsiooni. Vastupidavusspordialaga tegelevatel sportlastel on põhiliseks energia allikaks süsivesikud, ning kuna nende varud on ka mitte sportliku inimese organismis väikesed, tuleb neid tarbida päevasest kogu toidust kõige suuremas koguses. Valgu vajadus sportlase organismis sõltub spordialast ja ka eesmärgist, mida saavutada soovitakse. Rasvade toidust välja jätmine ei ole sportlastele soovitatud ja võib mõjuda treeningutele laastavalt. Rasvu peaks tarbima piisavas koguses, et kõik vajalikud rasvhapped ja vitamiinid oleksid kätte saadud.

Käesolevas bakalaureusetöös kasutatud artiklitest selgus, et Ida-Aafrika tiptasemel jooksjad tarbivad väga väheses koguses vedelikku. Enamuse päevasest vajalikust vedelikust saavad nad koos toiduga, ning lisaks joovad veel väheses koguses vett ja teed piimaga. Sportlased ei tarbinud vedelikku ka enne treeningut, mis on ohtlik, kuna sellisest vedelikupuudusest võib tekkida dehüdratsioon. Dehüdratsiooni märke aga antud töös kasutatud uuringutes osalenud sportlastel ei esinenud ja vedeliku tarbimine oli suhteliselt tasakaalus.

Antud bakalaureusetöös kasutatud artiklitest selgus, et Ida-Aafrika jooksjad toituvad peamiselt taimsetest toiduainetest, seda 86-90% ning tarbisid väga vähesel määral liha. Jooksjad sõid süsivesikuid kuni 70%, valke kuni 14% ja rasvu kuni 29% päevasest kogu energiast, et taastada treeningutel kulutatud energiahulk. Sportlased sõid ka erinevaid kohalikke toite nagu näiteks *ugali*, *uji* ja *githerit*.

Enamus töös kasutatud uuringutest olid läbi viidud laagri keskkonnas merepinnast kõrgemal, mil sportlased viibisid kodust eemal. Jooksjad treenisid kaks korda päevas, üks treening kergem ja teine intensiivsem.

Antud töös kasutatud artiklites uuritud sportlased said piisavalt energiat toidust, et taastada tehtud treeningutest. Kulutatud energia oli peaaegu alati võrdne saadud energia hulgaga.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

1. Beis LY, Willkomm L, Ross R, Bekele Z, Wolde B *et al.* Food and macronutrient intake of elite Ethiopian distance runners. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2011; 8-7.
2. Beis YL, Wright-Whyte M, Fudge B, Noakes T, Pitsiladis YP. Drinking Behaviors of Elite Male Runners During Marathon Competition. *Clin J Sport Med* 2012; 22, 254–261.
3. Bruce Hamilton. East African running dominance: what is behind it? *Br J Sports Med* 2000;34: 391–394.
4. Christensen DL, Hall G, Hambraeus L. Food and macronutrient intake of male adolescent Kalenjin runners in Kenya. *British Journal of Nutrition* 2002;88: 711-717.
5. Coggan AR, Coyle EF. Carbohydrate ingestion during prolonged exercise: Effects on metabolism and performance. *Exerc Sport Sci Rev* 1991; 1-40.
6. Coyle E, Jeukendrup A, Wagenmakers A, Saris W. Fatty acid oxidation is directly regulated by carbohydrate metabolism during exercise. *Am J Physiol* 1997; 268- 275.
7. Goulet EDB. Dehydration and endurance performance in competitive athletes. *International Life Sciences Institute* 2012; 132-136.
8. Fudge BW., Easton C, Kingsmore D, Kiplamai FK, Onywera VO, Westerterp KR, Kayser B, Noakes TD, Pitsiladis YP. Elite Kenyan Endurance Runners are Hydrated Day-To-Day with *Ad Libitum* Fluid Intake. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2008; 1171-1179.
9. Fudge BW., Westerterp KR, Kiplamai FK, Onywera VO, Boit MK, Kayser B, Pitsiladis YP. Evidence of negative energy balance using doubly labeled water in elite Kenyan endurance runners prior to competition. *British Journal of Nutrition* 2006;95: 59-66.
10. International Association of Athletics Federations. World records, <https://www.iaaf.org/records/by-category/world-records>, 09.12.2017.
11. Jeukendrup A. Carbohydrate supplement- tation during exercise: Does it help? How much is too much? Gatorade Sports Science Institute Web site. <https://www.gssiweb.org/en/sports-science-exchange/article/sse-106-carbohydrate-supplementation-during-exercise-does-it-help-how-much-is-too-much->, 29.04.2018.
12. Kenefick RW, Cheuvront SN. Hydration for recreational sport and physical activity. *International life Sciences Institute* 2012;70: 137-142.
13. Lissner L, Heitmann BL, Lindroos AK. Measuring intake in free-living human subjects: a question of bias. *Proceedings of the Nutrition Society* 1998;57: 333-339.

14. Mettler S, Mitchell N, Tipton KD. Increased Protein Intake Reduces Lean Body Mass Loss during Weight Loss in Athletes. *Med. Sci. Sports Exerc* 2010;42: 326-337.
15. Mooses M, Hackney AC. Anthropometrics and Body Composition in East African Runners: Potential Impact on Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 2017;12: 422-430.
16. Mougios V. *Exercise Biochemistry*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2006.
17. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, Meyer N, Sherman R, Steffen K, Budgett R, Ljungqvist A. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med* 2014;48: 491-497.
18. Muia EN, Wright HH, Onywera VO, Kuria EN. Adolescent elite Kenyan runners are at risk for energy deficiency, menstrual dysfunction and disordered eating. *Journal of Sports Sciences* 2015; 598-606.
19. Onywera VO, Kiplamai FK, Tuitoek PJ, Boit MK, Pitsiladis YP. Food and Macronutrient Intake of Elite Kenyan Distance Runners. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 2004;14: 709-719.
20. Phillips SM, Van Loon LJC. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *Journal of Sports Sciences* 2011;29: 29-38.
21. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. Exercise and Fluid Replacement. *American College of Sports Medicine* 2007; 377-390.
22. Shirreffs SM, Sawka MN. Fluid and electrolyte needs for training, competition and recovery. *Journal of Sports Sciences* 2011;29: 39-46.
23. Shirreffs SM, Watson P, Maughan RJ. Mil kas an effective post-exercise rehydration drink. *Brit J Nutr* 2007; 173-180.
24. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 2016; 509-527.
25. Tucker T, Onywera VO, Santos-Concejero J. Analysis of the Kenyan Distance-Running Phenomenon. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 2015;10: 285-291.
26. Onywera VO. *East African Runners: Their Genetics, Lifestyle and Athletic Prowess*. Med Sport Sci. Basel, Karger 2009;54: 102–109.

27. Williams AG, Rayson MP, Jubb M, World M, Woods DR, Hayward M, Martin J, Humphries SE, Montgomery HE. Physiology: The ACE gene and muscle performance. *Nature* volume 2000; 614-615.
28. Livingstone MBE, Prentice AM, Coward WA, Ceesay SM, Strain JJ, McKenna PG, Nevin GB, Barker ME, Hickey RJ. Simultaneous measurement of free-living energy expenditure by the doubly labeled water method and heart-rate monitoring. *Am J Clin Nutr* 1990; 59-65.
29. Ivy JL, Katz AL, Cutler CL, Sherman WM, Coyle EF. Muscle glycogen synthesis after exercise: Effect of time of carbohydrate ingestion. *J Appl Physiol* 1988; 1480-1485.

SUMMARY

Elite East African middle- and long-distance runners diet

Based on scientific literature, it appears that Kenyan and Ethiopian middle- and long-distance runners have run most of the world records. Reasons for their success have been area of interest for a long time and it has been proposed to be from the combination of different factors such as genetic factors, environmental conditions and eating habits.

It's best if nutritional recommendations are made individually for an athlete. Making nutritional recommendations for someone should include athletes taste preferences, training and performance goals and workout plan. It's important to balance energy expenditure and energy intake, so athletes organism would get all the nutrition it needs to meet the recommendation of elite level training and there would be no risk for dehydration.

Endurance athletes get most of their daily energy from carbohydrates. Carbohydrate stores in our body are relatively low thus it is important to consume about 60-70% of carbohydrates a day. The amount of protein athlete should take depends on the sports that they are doing and the goal they want to achieve. It's not recommended to leave out fat from athletes diet, because it can cause decrease in training capacity. Athletes should eat minimum of 15% fats so they get all the necessary fat acids and fat soluble vitamins they need.

Analyzing the scientific articles, it appears that East-African elite runners don't drink enough fluids during the day. They get most of the daily necessary fluids from the water in food. Additionally, they drink water in small quantities and tea with milk. Athletes also don't drink fluids before training, which can be dangerous and cause dehydration. However there was no sign of dehydration on the athletes used in the articles and fluid intake was pretty much in balance.

Analyzing scientific articles, it appears that East-African runners mainly ate vegetables and very small amount of meat. Runners ate enough carbohydrates, protein and fats to recover from energy expenditure caused by trainings. Kenyan and Ethiopian runners also ate a lot of local foods such as ugali, uji and gither.

Most of the researches used in the present thesis were carried out in training camps that were situated at high altitude. Athletes spent most of their time away from home. Runners trained twice a day, one training harder than the other. All researched athletes consumed enough of energy to balance their energy expenditure.

AUTORI LIHTLITSENTS

Mina, Anette Zukker

(sünnikuupäev: 10.06.1996)

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose: Tipptasemel Ida-Aafrika kesk-ja pikamaajooksjate toitumine, mille juhendaja on Martin Mooses,
 - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 07.05.2018(*kuupäev*)